

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-195293

(43)Date of publication of application : 09.07.2003

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02B 5/08
G02B 5/20
G02F 1/1333

(21)Application number : 2002-333827 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

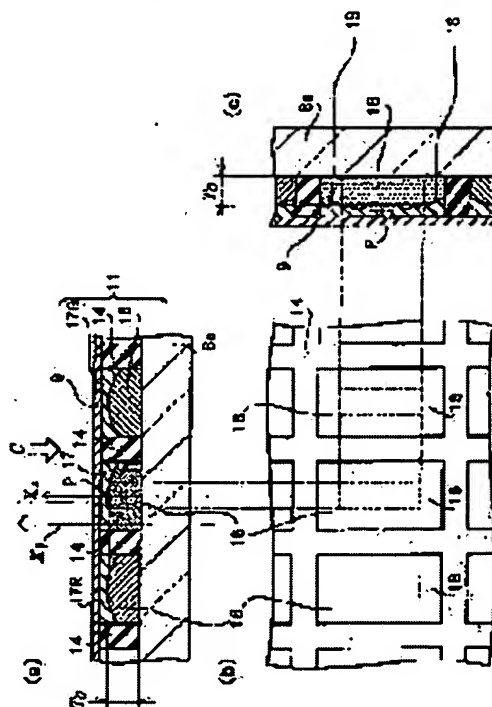
(22)Date of filing : 27.12.2001 (72)Inventor : KAWASE TOMOKI

(54) SUBSTRATE FOR DISPLAY DEVICE, LIQUID CRYSTAL DEVICE USING THE SUBSTRATE FOR DISPLAY DEVICE, ELECTRONIC EQUIPMENT HAVING THE LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve color characteristics at all times for both of the time of reflection display and the time of transmission display in a semi-transmission/reflection type liquid crystal device.

SOLUTION: The liquid crystal device 1 is provided with a color filter 11 formed on one 3a of a pair of substrates 3a and 3b clamping liquid crystal L. The color filter 11 is provided with a sectioning material 14 sectioning the surface of a base material 8a into a plurality of areas, a light reflection film 16 formed inside the section areas, and a color pixel 17 and a protective film 9 formed on the light reflection film. The light reflection film 16 has a significant difference in film thickness within the section and a light high transmission area where light



transmissivity is 50% or below is formed in a light reflection film part formed thinner than reference film thickness. Corresponding to the light high transmission area, by thickening the color pixel 17, the color characteristics at the time of the transmission display are improved, bright display at the time of the reflection display is made possible, and the semi-transmission/reflection type liquid crystal device for which the color characteristics for both of

the transmission display and the reflection display is obtained.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-195293

(P2003-195293A)

(43) 公開日 平成15年7月9日(2003.7.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/08		G 0 2 B 5/08	A 2 H 0 4 8
			C 2 H 0 9 0
	5/20	5/20	1 0 1 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 23 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-333827(P2002-333827)
 (62) 分割の表示 特願2001-398538(P2001-398538)の
 分割
 (22) 出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (72) 発明者 川瀬 智己
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅彦 (外2名)

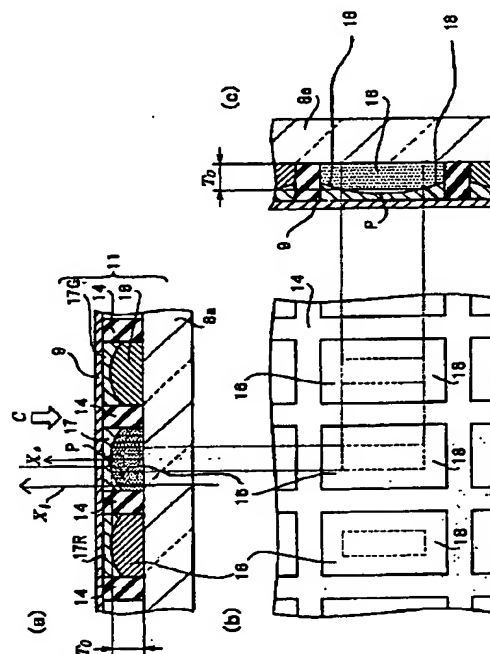
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置用基板、該表示装置用基板を用いた液晶装置、該液晶装置を備えた電子機器、及びそれらの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半透過反射型の液晶装置において反射表示時及び透過表示時の両方について常に色特性を向上させることができるようにする。

【解決手段】 液晶Lを挟持する一対の基板3a、3bの一方3aに形成されたカラーフィルタ11を有する液晶装置1である。カラーフィルタ11は、基材8aの表面を複数の領域に区画する区画材14と、それらの区画領域内に形成された光反射膜16と、該光反射膜の上に形成された色絵素17と保護膜9を有する。光反射膜16は、前記区画内において膜厚に有意差を有しており、基準膜厚より薄く形成された光反射膜部においては、光透過率が50%以下の光高透過領域が形成される。この光高透過領域に対応して、色絵素17を厚膜化することによって、透過表示時の色特性を向上させることと、反射表示時に明るく表示させることが可能になり、透過表示、反射表示の両方の色特性を向上させた半透過反射型液晶装置を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】対向して配置した一対の電極を有し、前記一対の電極が対向する領域毎にドットが形成されてなる表示装置に用いる基板において、
前記ドットに対応して配置した反射膜を具備し、
前記反射膜の反射率がドット内において不均一であることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 2】対向して配置した一対の電極を有し、前記一対の電極が対向する領域毎にドットが形成されてなる表示装置に用いる基板において、
前記ドットに対応して配置した反射膜を具備し、
前記反射膜の厚みがドット内において不均一であることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 3】請求項 1 又は請求項 2 に記載の表示装置用基板において、
前記ドットに対応して設けられた反射膜は、透過率が 50% 以上である領域、及び反射率が 50% 以上である領域を含むことを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 4】請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の表示装置用基板において、
前記ドットに対応して配置した色絵素を更に具備し、
前記色絵素の透過率が前記ドット内で不均一であることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 5】請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の表示装置用基板において、
前記前記ドットに対応して配置した色絵素を更に具備し、
前記色絵素の厚みが前記ドット内で不均一であることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 6】請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の表示装置用基板において、
前記透過率が 50% 以上である領域は、ドット面積の 5% 以上 45% 以下であることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 7】請求項 3 乃至請求項 6 のいずれかに記載の表示装置用基板において、
前記ドットは区画部材によって区画されており、
前記透過率が 50% 以上である領域、及び前記反射率が 50% 以上である領域の一方が前記区画部材によって区画された領域の中央部又は周辺部のいずれか一方に配置され、他方の領域が前記中央部又は前記周辺部の他方に配置されてなることを特徴とする表示装置用基板。

【請求項 8】対向して配置した一対の基板を有し、前記一対の基板間に液晶物質を挾持してなる液晶装置において、
前記一対の基板のうち少なくともどちらか一方の基板として請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の表示装置用基板を用いたことを特徴とする液晶装置。

【請求項 9】請求項 8 に記載の液晶装置を表示部として搭載した電子機器。

【請求項 10】対向して配置した一対の電極を有し、前記一対の電極が対向する領域毎にドットが形成されてなる表示装置に用いる基板を製造する方法において、
反射膜材料をノズルから吐出し基板に着弾させながら、
前記ノズル及び前記基板のうちのいずれか一方を他方に対して相対的に移動する工程を具備することを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 11】請求項 10 に記載の表示装置用基板の製造方法において、形成される反射膜の厚みが前記ドット内で不均一になるように前記反射膜材料を吐出することを特徴とする表示装置用基板を製造方法。

【請求項 12】請求項 10 乃至請求項 11 のうちいずれかに記載の表示装置用基板の製造方法において、
前記反射膜材料が、溶媒、金属を含む溶液及び透過性の樹脂材料を含むことを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 13】請求項 12 に記載の表示装置用基板を製造方法において、
前記溶媒として、Ag、Al、Cr、又はこれらを含む合金のコロイド溶液を、
前記溶媒として沸点が 80℃ 以上の溶媒を、それぞれ用いたことを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 14】請求項 10 乃至請求項 13 のうちいずれかに記載の表示装置用基板の製造方法において、
色絵素材料をノズルから吐出し基板に着弾させながら、
前記ノズル及び前記基板のうちのいずれか一方を他方に対して相対的に移動する工程を更に具備することを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 15】請求項 14 に記載の表示装置用基板の製造方法において、
形成される色絵素の厚みが前記ドット内で不均一になるように前記色絵素材料を吐出することを特徴とする表示装置用基板の製造方法。

【請求項 16】対向して配置した一対の基板を有し、前記一対の基板間に液晶物質を挾持してなる液晶装置を製造する方法において、
請求項 10 乃至請求項 15 のうちいずれかに記載の表示装置用基板の製造方法をその工程に含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置に利用される基板に関する。また、その基板を用いた液晶装置、電子機器、及びそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話機、携帯型パーソナルコンピュータ等といった電子機器に液晶装置が広く用いられるようになってきている。この液晶装置の 1 つとして、液晶層に関して観察側と反対側の基板の内面又は外面に光反射膜を設け、観察側から入射した光をその光反

射膜で反射させ、その反射光を表示用の光源として用いる構造の、いわゆる反射型表示の液晶装置が知られている。また、液晶層に関して観察側の反対側に照明装置、いわゆるバックライトを配設し、この照明装置を表示用の光源として用いる構造の、いわゆる透過型表示の液晶装置も知られている。また、光反射膜として、光反射特性と光透過特性を併せ持つハーフミラーを設けることによって、透過型表示及び反射型表示の両方を適宜切り替えることが出来る、いわゆる半透過反射型表示の液晶装置も知られている。他方、近年の液晶装置では、R（赤）、G（緑）、B（青）や、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）等といった色絵素を液晶装置の表示領域内に設けることにより、カラー表示を行うことが多くなっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】光反射膜に光反射特性と光透過特性とを併せ持つハーフミラーを設けて半透過反射表示を行う場合であって、色絵素を用いてカラー表示を行うとき、従来は、表示領域内において、反射表示特性を向上させると透過表示時の色が薄くなり、透過表示特性を向上させると反射表示時の色が濃くなるため、透過表示時と反射表示時の両方において良好な色表示を行うことができなかった。本発明者は、その原因を求めて種々の実験を行い、その結果、光反射膜に設ける光透過率分布とR、G、B等といった各色絵素との位置的關係及び形状的關係が整合しないと均一な色表示ができないことを知見した。さらに、区画領域内において、光反射膜の光透過率を変化させるために膜厚を変化させるには、インクジェット法にて光反射膜を形成することが有効であることを知見した。本発明は、上記の知見に基づいて成されたものであって、液晶装置、特に半透過反射型の液晶装置において反射表示時及び透過表示時の両方について常に平面的に良好な色表示を行うことができるようにするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の表示装置用基板は、対向して配置した一対の電極を有し、前記一対の電極が対向する領域毎にドットが形成されてなる表示装置に用いる基板において、前記ドットに対応して配置した反射膜を具備し、前記反射膜の反射率がドット内において不均一であることを特徴とする、或いは対向して配置した一対の電極を有し、前記一対の電極が対向する領域毎にドットが形成されてなる表示装置用基板において、前記ドットに対応して配置した反射膜を具備し、前記反射膜の厚みがドット内において不均一であることを特徴とする。

【0005】その際、前記ドットに対応して設けられた反射膜は、透過率が50%以上である領域、及び反射率が50%以上である領域を含むと好ましい。

【0006】また、前記ドットに対応して配置した色絵

素を更に具備し、前記色絵素の透過率が前記ドット内で不均一、或いは色絵素の厚みが前記ドット内で不均一であると好ましい。

【0007】前記透過率が50%以上である領域を、ドット面積の5%以上45%以下設定すると好ましい。

【0008】また、前記ドットは区画部材によって区画されており、前記透過率が50%以上である領域、及び前記反射率が50%以上である領域の一方が前記区画部材によって区画された領域の中央部又は周辺部のいずれか一方に配置され、他方の領域が前記中央部又は前記周辺部の他方に配置されてなるように構成してもよい。

【0009】上記した発明においては、例えば図5に示すように、光反射膜16の光透過率が50以上の光高透過領域18が色絵素17の最大膜厚部分に対応して形成されているので、反射表示時には矢印X0のように色絵素17の最大膜厚部分以外の領域を往復して通過する光によってカラー表示が行われ、一方、透過表示時には色絵素17の最大膜厚部分を通過した光によってカラー表示が行われる。

【0010】このように、透過表示時には色絵素17の最大膜厚部分を1回通過する光によって表示が行われ、反射表示時には膜厚の薄い部分を往復通過すなわち2回通過する光によって表示が行われることになるので、反射表示時と透過表示時との間で光学的膜厚をほぼ等しく又は互いに近づけることができ、それ故、両者間で均一な色表示を行うことができる。

【0011】尚、上記の区画材は、例えば、周知の成膜法例えばスピンコート法を用いて撥インク性の樹脂によって均一な厚さの膜を形成し、その後、周知のバターンニング法例えばフォトリソグラフィー法によって所定のバターンに形成される。また、前記光反射膜は、例えば、区画材によって区画された各領域内へ、インクジェット法を用いることによって、すなわちヘッドのノズルからインクすなわち光反射膜材料を液滴として吐出することによって、形成される。また、前記色絵素は、例えば、区画材によって区画された各領域内へ、インクジェット法を用いることによって、すなわちヘッドのノズルからインクすなわち色絵素材料を液滴として吐出することによって、形成することができる。

【0012】また、光反射膜は、例えば、区画材によって区画された各領域内へ、インクジェット法を用いることによって、すなわちヘッドのノズルからインクすなわち光反射膜材料を液滴として吐出することによって、形成される。

【0013】インクジェット法に基づいて区画領域内にインクすなわち光反射特性と光透過特性を併せ持つハーフミラー材料を供給して光反射膜を形成したとき、その光反射膜の厚さは必ずしも平面内で一定になるとは限らない。例えば、図5(a)及び図5(c)に示すように、山形状すなわちドーム状に盛り上がった形状となる

ことがある。

【0014】このように光反射膜16の厚さが平面内で不均一になるときは、例えば、光反射膜16の厚さが基準値T0よりも低くなる部分においては、色絵素を厚く形成することが望ましい。こうすれば、反射表示時と透過表示時との間の色表示をより一層均一にできる。

【0015】光反射膜に設ける光高透過領域の形状を観察する際、光学的な干渉縞を利用して形状を決定することが有効である。具体的に説明すれば、図6(a)に示すように光反射膜16に自然光R0を照射して光反射膜16からの反射光R1をカメラ30によって撮影し、その撮影像をディスプレイ等の画面に表示すれば、図6(b)に模式的に示すように光反射膜16の光反射率の違いに応じて干渉縞Fが確認できる。この干渉縞Fは、いわば光反射率の表面の等高線を表すものと考えられる。よって、干渉縞Fの中の希望の1つを選択してその干渉縞Fに合わせて色絵素17の膜厚を適宜変更して形成すれば、光透過率の高さに正確に合致したカラーフィルタを形成することができる。

【0016】前記光高透過領域の面積はそれが含まれるドットの面積の5%以上45%以下、望ましくは30%前後であることが望ましい。これは、光高透過領域率が上記範囲内であれば、反射表示時と透過表示時の双方において共に良好な視認性を得ることができる。光高透過領域率が上記範囲の上限から外れると、反射光が十分に得られないために表示が不鮮明になり、光高透過領域率が上記範囲の下限から外れると照明装置による照明効果が十分に得られないために表示が不鮮明になる。

【0017】また、色絵素は前記光反射膜の厚さに対応した形状に形成することが望ましい。カラー表示を観察したとき色の濃さは色絵素の厚さに強く影響される。従って、色絵素が光反射膜の光透過率と無関係に形成されると、表示された色の濃さに不均一が発生する可能性が高い。光反射膜には、光反射膜の膜厚が薄ければ光透過率が高くなる性質を有しているので、色絵素の厚さを光反射膜の膜厚に対応して決定しておけば、均一な色表示を達成できる。

【0018】前記光反射膜の形状としては、中央部分が窪んだ断面谷形状、或いは中央部分が窪んだ断面谷形状等を採用できる。本発明の液晶装置は、対向して配置した一対の基板を有し、前記一対の基板間に液晶物質を挟持してなる液晶装置において、前記一対の基板のうち少なくともどちらか一方の基板として上記してきた表示装置用基板を用いたことを特徴とする。

【0019】また、本発明の電子機器は、上記の液晶装置を表示部として搭載したことを特徴とする。

【0020】また、本発明の表示装置用基板の製造方法では、対向して配置した一対の電極を有し、前記一対の電極が対向する領域毎にドットが形成されてなる表示装置に用いる基板を製造する方法において、反射膜材料を

ノズルから吐出し基板に着弾させながら、前記ノズル及び前記基板のうちのいずれか一方を他方に対して相対的に移動する工程を具備することを特徴とする。

【0021】また、形成される反射膜の厚みが前記ドット内で不均一になるように前記反射膜材料を吐出することを特徴とする。

【0022】また、前記反射膜材料が、溶媒、金属を含む溶液及び透過性の樹脂材料を含むことを特徴とする。

【0023】また、前記溶媒として、Ag、Al、Cr、又はこれらを含む合金のコロイド溶液を、前記溶媒として沸点が80℃以上の溶媒を、それぞれ用いたことを特徴とする。

【0024】また、色絵素材料をノズルから吐出し基板に着弾させながら、前記ノズル及び前記基板のうちのいずれか一方を他方に対して相対的に移動する工程を更に具備することを特徴とする。

【0025】また、形成される色絵素の厚みが前記ドット内で不均一になるように前記色絵素材料を吐出することを特徴とする。

【0026】また、本発明の液晶装置の製造方法は、対向して配置した一対の基板を有し、前記一対の基板間に液晶物質を挟持してなる液晶装置を製造する方法において上記した表示装置用基板の製造方法をその工程に含むことを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】(液晶装置の第1実施形態)以下、本発明を実施形態に基づいて説明する。図1は本発明に係る液晶装置の一実施形態を分解状態で示している。また、図2は図1における1-1線に従った液晶装置の断面構造を示している。本実施形態で例示する液晶装置1は、アクティブ素子として2端子型のスイッチング素子であるTFD(Thin Film Diode)素子を用いるアクティブマトリクス方式の液晶装置であって、反射型表示及び透過型表示の両表示機能を併せて有する半透過反射型の液晶装置であって、さらに、基板上にICチップを直接に実装する構造のCOG(Chip On Glass)方式の液晶装置である。図1において、液晶装置1は、第1基板3aと第2基板3bとを環状のシール材4によって貼り合わせて液晶パネル2を形成し、両基板の間に形成される間隙、いわゆるセルギャップ内に液晶Lを封入し、第1基板3a及び第2基板3bに、それぞれ、液晶駆動用IC6a及び6bを実装し、さらに観察側と反対側、本実施形態では第1基板3aの外側に照明装置7をバックライトとして配設することによって形成される。液晶駆動用IC6a及び6bの実装は、例えばACF(Anisotropic Conductive Film)を用いて行われる。また、液晶Lのセルギャップへの封入はシール材4の適所に設けた液晶注入用開口4aを通して行われ、その開口4aは液晶注入後に樹脂等によって封止される。

【0028】第1基板3aは、図2に示すように、ガラ

ス、プラスチック等によって形成された矢印B方向から見て方形の第1基材8aを有し、その第1基材8aの内側(図2の上側)表面には、該表面側から順に、カラーフィルタ11、第1電極12a及び配向膜13aが形成される。カラーフィルタ11は、区画材14、光反射膜16、色絵素17、保護膜9によって構成されている。また、第1基材8aの外側表面には、偏光板19aが貼着等によって装着されている。カラーフィルタ11は、図5(a)に示すように、第1基材8aの上に形成された矢印C方向から見て格子状のパターンに形成された区画材としてのバンク14と、バンク14によって区画された複数の格子穴領域内に形成された複数の光反射膜16と、該光反射膜16の上に形成された色絵素17と、それらの色絵素16の上に形成された保護膜9とを有する。本実施形態では光反射膜16及び色絵素17の両方とも、後述のように、インクジェット法を用いて形成される。

【0029】なお、図5は複数の色絵素17のうちの数個、主に3個、を拡大して示しており、カラーフィルタ11はこれらの色絵素17を矢印C方向から見て縦横に多数、マトリクス状に配列することによって形成されている。また、複数の色絵素17は1つずつが独立して色表示可能なドット毎に設けられ、R色絵素17R、G色絵素17G、B色絵素17Bの3色の色絵素が設けられた3ドットを1つのユニットとして1画素を構成している。ここで、ドットとは、図3に示すように、第1電極12a、第2電極12bとの重なり領域によって定義される領域のことを示す。各光反射膜16は、図5

(a)及び図5(c)にその断面構造を示すように、中心部Pが最も高い山形状すなわちドーム形状に形成される。これは、色絵素16をインクジェット法を用いて形成したときに、すなわちインクジェットヘッドからインクすなわち色絵素材料を各区画領域内へ液滴状に吐出したときに、普通に形成される形状であると考えられる。色絵素17は、R(赤)、G(緑)、B(青)の3色の各色絵素17R、17G、17Bを配列することによって形成される。各色の平面内での配列形態としては、例えば、図4(a)に示すストライプ配列、図4

(b)に示すモザイク配列、図4(c)に示すデルタ配列等が考えられる。ここで、ストライプ配列は、マトリクスの縦列が全て同色になる配色である。モザイク配列は、縦横の直線上に並んだ任意の3つの色絵素がR、G、Bの3色となる配色である。そして、デルタ配列は、色絵素の配置を段違いにし、任意の隣接する3つの色絵素がR、G、Bの3色となる配色である。図5

(a)において、バンク14は、本実施形態の場合、非透光性の樹脂を任意のコート法、例えばスピンコート法等によって塗布した後、任意のパターニング法、例えばフォトリソグラフィ法によってパターニングすることによって形成される。非透光性樹脂によって形成された

バンク14は、カラーフィルタ11から光が漏れ出ることを防止するブラックマスクとしても機能する。もちろん、バンク14の下層に別途、ブラックマスクをパターニングしても良い。

【0030】保護膜9は、通常は透明な樹脂材料によって形成され、例えば、次のように機能する。第1に、保護膜の形成によってカラーフィルタ基板の表面を平坦化することにより、そのカラーフィルタ基板の表面に電極が形成される際、その電極が切れることを防止する。第2に、保護膜上の電極の低抵抗化によって画素間のコントラスト比を向上させる。第3に、保護膜形成後に続いて行われる工程においてカラーフィルタ基板内の画素が傷付くことを防止すること、すなわち保護機能を果たす。第4に、カラーフィルタ基板が液晶装置に用いられる場合にセルギャップ内へ液晶が封入された後、カラーフィルタ基板から液晶へ不純物が拡散することを防止する。

【0031】図1において、光反射膜16は、例えばAl、Ag、Cr等或いはそれらを含む合金のコロイド溶液といった光反射性を有する金属材料と、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、ポリイミド樹脂等の光透過性樹脂と、これらを液状にするための有機溶剤と、を有する液体材料をインクジェット法によってパターニングすることによって形成される。そして、そのパターニングの際に各光反射膜16の形成領域、すなわちバンク14によって区画された個々の区画領域、に対応して光高透過領域18が形成される。

【0032】これらの光高透過領域18は、本実施形態の場合、図5(a)～(c)に示すように、バンク14によって区画される各区画領域内の周辺部に対応して、すなわち各区画領域内に形成される光反射膜16の最小膜厚部分に対応して、形成されている。また、光高透過領域18は、図5(b)に示すように、長方形に形成された各区画領域の周辺部に沿って、環状形状、に形成されている。

【0033】図2において、第1電極12aは矢印B方向から見てストライプ状に形成される。なお、図1及び図2では、第1電極12aのパターンを理解し易く示すために、それらを広い間隔且つ少ない本数で模式的に描いてあるが、実際には、非常に狭い間隔で多数本が形成されている。第1電極12aは、例えば、ITO(Indium Tin Oxide)を任意の成膜法、例えばスパッタリング法によって一様な厚さで成膜した後、任意のパターニング法、例えばフォトリソグラフィ法によって希望形状、例えばストライプ状にパターニングすることによって形成されている。

【0034】図1において、第1電極12aはシール材4を越えるように配線されることにより液晶駆動用IC6aの出力パンプ、すなわち出力端子に導電接続される。液晶駆動用IC6aは第1電極12aに走査信号又

はデータ信号を供給する。

【0035】配向膜13aは、例えば、ポリイミド溶液を塗布した後に焼成することによって形成される。この配向膜13aには配向処理、例えばラビング処理が施され、これにより、液晶L内の液晶分子の第1基板3aの表面近傍における配向が決定される。

【0036】図1において、第2基板3bは、ガラス、プラスチック等によって形成された方形の第2基材8bを有し、その第2基材8bの内側(図1の下側)表面には、複数のドット状の第2電極12bをマトリクス状に配列してなるパターンが形成されている。図1では理解し易くするために第2電極12bのドットを大きく示してあるが、実際には微細で多数の第2電極12bが形成される。

【0037】第2基板3bの矢印Dで示す部分を拡大して示すと図3に示す通りである。図3に示す通り、第2基材8bの内側表面には、ライン配線21と、ライン配線21から延びるスイッチング素子としてのTFD素子22と、TFD素子22を介してライン配線21に接続された第2電極12bとが設けられる。複数の第2電極12bが図1においてドットマトリクス状に配列されることは既述の通りである。

【0038】上記の各要素は、例えば次のようにして形成される。すなわち、例えばTa(タンタル)をスパッタリング法によって一様に成膜した後バターンニングしてライン配線21の第1層21a及びTFD素子22の第1金属膜22aを形成する。次に、陽極酸化処理を行ってライン配線21の第1層21aの上に第2層21bを形成し、さらにTFD素子22の第1金属膜22aの上に絶縁膜22bを形成する。次に、例えばCr(クロム)をスパッタリング法によって一様に成膜した後、バターンニングしてライン配線21の第2層21bの上に第3層21cを形成し、さらにTFD素子22の絶縁膜22bの上にライン配線21から延びる第2金属膜22c及び絶縁膜22bと第2電極12bとを接続する第2金属膜22cを形成する。

【0039】以上により、TFD素子22は、ライン配線21に近い側に第1TFD要素23a及び第2電極12bに近い側に第2TFD要素23bを有することになる。そして、第1TFD要素23aは、ライン配線21側から見て、第2金属膜22c/絶縁膜22b/第1金属膜22aの層構造、すなわちMIM(Metal-Insulator-Metal)構造を有する。また、第2TFD要素23bは、ライン配線21側から見て、第1金属膜22a/絶縁膜22b/第2金属膜22cの層構造、すなわちMIM構造を有する。

【0040】このTFD構造は、2つのTFD要素を電氣的に逆向きに直列接続して成るバック・ツー・バック(Back To Back)構造と呼ばれるものであり、これはMIM素子のスイッチング特性を安定化させるために採用

される構造である。スイッチング特性に関してそれ程高い安定性を必要としない場合には、バック・ツー・バック構造に代えて、1個のTFD要素だけから成るシングル構造のTFD素子を用いることもできる。

【0041】第2TFD要素23bの第2金属膜22cに接続される第2電極12bは、例えばITOを任意の成膜法、例えばスパッタリング法によって一様に成膜した後、任意のパターンニング法例えばフォトリソグラフィ法によってバターンニングを行うことによって形成される。図1において第2基板3bに対向する第1基板3aに形成される第1電極12aは図3において、ライン配線21と交差する方向、例えば直角方向に配置される。

【0042】図2において、第2電極12bの上に配向膜13bが形成される。なお、図2では理解し易くするために第2電極12bを大きく模式的に描いてあるが、実際には、第2電極12bは非常に微細なものが多数形成される。配向膜13bは、例えば、ポリイミド溶液を塗布した後に焼成することによって形成される。この配向膜13bには配向処理、例えばラビング処理が施され、これにより、液晶L内の液晶分子の第2基板3bの表面近傍における配向が決定される。

【0043】第2基材8bの外側表面には偏光板19bが貼付等によって装着される。この偏光板19bは、その偏光軸が第1基板3a側の偏光板19aの偏光軸に対して所定の角度だけずれるように、第2基材8bに装着される。

【0044】図1において、第2基板3b上のライン配線21はシール材4を越えるように配線されることにより液晶駆動用IC6bの出力パンプ、すなわち出力端子に導電接続される。液晶駆動用IC6bは、走査信号又はデータ信号のうち第1電極12aに供給される信号と別の信号をライン配線21従ってスイッチング素子22の1ラインに供給する。

【0045】図1において、第1基板3aすなわち観察側と反対側の基板の裏面に配設された照明装置7は、第1基板3aとはほぼ同じ面積の導光体24と、その導光体24の一側面である光取込み口24aに対向して配置された複数の、例えば3個の発光源としてのLED26とを有する。導光体24は、例えばアクリル樹脂、ポリカーボネイト系樹脂、ガラスによって形成され、光取込み口24aから内部へ取り込んだ光を伝播しつつ、液晶パネル2に面した光出射面24bから面状に出射して液晶パネル2へ供給する。

【0046】図2において、第1基板3aと第2基板3bとは、シール材4によって貼り合わされると共に、いずれかの基板上に分散された粒子状のスペーサ27によってセルギャップが維持され、そのセルギャップ内に液晶Lが封入されている。液晶Lとしては、例えばTN(Twisted Nematic)液晶が用いられる。

【0047】本実施形態に係る液晶装置1は以上のような

に構成されているので、反射型液晶装置として機能する場合には、図2において観察側の第1基板3bの外側から取り込まれた太陽光、室内光等といった外部光が液晶Lを通過した後、光反射膜16で反射し、再び液晶Lへ供給される。

【0048】他方、透過型液晶装置として機能する場合には、照明装置7を構成するLED26が発光し、その光が導光体24の光取込み面24aから取り込まれ、さらに光出射面24bから平面内で均一に出射され、その出射光が光反射膜16に形成した光高透過領域18を通して液晶Lへ供給される。

【0049】反射型表示及び透過型表示のいずれの場合でも、液晶Lを挟持する第1電極12aとそれに対向する第2電極12bとの間にスイッチング素子22のスイッチング動作に応じた電圧が印加され、これにより、液晶L内の液晶分子の配向が制御される。そして、この配向制御により、液晶Lに供給された光が変調され、この変調光が偏光板19bに到達し、この偏光板19bを通過する偏光と通過しない偏光とによって観察側に像が表示される。このとき、カラーフィルタ11のうちのR、G、Bのいずれを通った反射光を選択するかによって希望する色を表示する。

【0050】本実施形態では、図5(a)～(c)に示したように、光反射膜16の光高透過領域18に対応して色絵素17の最小膜厚部分に対応して形成されているので、反射表示時には矢印X0のように色絵素16の最小膜厚部分の領域を往復して通過する光によってカラー表示が行われ、一方、透過表示時には矢印X1のように色絵素17の最小膜厚部分以外を通過した光によってカラー表示が行われる。

【0051】このように、透過表示時には色絵素17の最大膜厚部分を1回通過する光によって表示が行われ、反射表示時には膜厚の薄い部分を往復通過すなわち2回通過する光によって表示が行われることになるので、反射表示時と透過表示時との間で光学的膜厚をほぼ等しく又は互いに近づけることができ、それ故、両者間で均一な色表示を行うことができる。ところで、本実施形態のようにインクジェット法を用いて光反射膜を形成すると（詳しくは後述する）、その光反射膜16は図5(a)及び図5(c)に示すように、バンク14によって区画される領域の中心部が盛り上がり、周辺部の膜厚が薄くなる傾向にある。従って、本実施形態のようにこの周辺部に対応して光反射膜16に光高透過領域18を設ければ、反射表示時と透過表示時との間で光学的膜厚をほぼ等しく又は互いに近づけることができ、それ故、両者間で均一な色表示を行うことができる。

【0052】さらに、本実施形態では、図5(a)～(c)に示すように、バンク14によって複数の長方形領域が区画され、それらの長方形領域に光反射膜16が形成された。そして、光反射膜16の光高透過領域18

は、長方形の区画領域の長手方向に沿って長い長方形状に形成されている。この構成により、透過表示時に色絵素17の長手方向に均一で十分な光を供給することができるようになり、それ故、均一な色表示を行うことができる。

【0053】図6は、図5に示した光高透過領域18の平面形状を決定するための方法の一例を説明するための図である。以下、これについて説明する。本実施形態のように、バンク14によって区画される領域内にインクジェット法に基づいてインクすなわち光反射特性と光透過特性を併せ持つハーフミラー材料を供給して光反射膜を形成する場合、その光反射膜の厚さは必ずしも平面内で一定になるとは限らない。例えば、図5(a)及び図5(c)に示すように、山形状すなわちドーム状に盛り上がった形状となることがある。このように光反射膜16の厚さが平面内で不均一になるときは、例えば、光反射膜16の厚さが基準値T0よりも低くなる部分に対応する光反射膜16の領域だけに光高透過領域18を形成することが望ましい。こうすれば、反射表示時と透過表示時との間の色表示をより一層均一にできる。

【0054】このように光反射膜16に設ける光高透過領域18の形状を光反射膜16の厚さに対応して形成する際、光学的な干渉縞を利用して光高透過領域の形状を決定することが有効である。具体的に説明すれば、図6(a)に示すように光反射膜16に自然光R0を照射して光反射膜16からの反射光R1をカメラ30によって撮影し、その撮影像をディスプレイ等の画面に表示すれば、図6(b)に模式的に示すように光反射膜16の厚さの違いに応じて干渉縞Fが確認できる。この干渉縞Fは、いわば光反射膜16の光反射率の等高線を表すものと考えられる。よって、干渉縞Fの中の希望の1つを選択してその干渉縞Fに合わせて光反射膜16に光高透過領域を形成すれば、色絵素17の厚さに正確に合致した光高透過領域18を形成することができる。

【0055】なお、以上に説明した種々の光高透過領域18に関しては、その光高透過領域率を5～45%、望ましくは30%に設定する。ここで、光高透過領域率とは、バンク14によって区画される領域の面積、すなわち個々の色絵素17の平面的な面積に対する光高透過領域18の面積の比のことである。

【0056】光高透過領域率が上記範囲内であれば、反射表示時と透過表示時の双方において共に良好な視認性を得ることができる。光高透過領域率が上記範囲の上限から外れると、反射光が十分に得られないために表示が不鮮明になり、光高透過領域率が上記範囲の下限から外れると照明装置による照明効果が十分に得られないので表示が不鮮明になる。

【0057】（液晶装置の製造方法の実施形態）図7は、図1に示した液晶装置1の製造方法の一実施形態を示している。この製造方法において、工程P1～工程P

6の一連の工程が第1基板3aを形成する工程であり、工程P11～工程P14の一連の工程が第2基板3bを形成する工程である。第1基板形成工程と第2基板形成工程は、通常、それぞれが独自に行われる。なお、本実施形態では、第1基板3a及び第2基板3bは図1に示す大きさのものが直接に形成されるのではなく、図8(a)及び(b)に示すように、第1基板3aの複数個分の大きさを有する第1マザー基板33a及び第2基板3bの複数個分の大きさを有する第2マザー基板33bを形成し、最終的にそれらのマザー基板33a及び33bを切断することにより、個々の第1基板3a及び第2基板3bを作製する。

【0058】図7において、まず、第1基板形成工程について説明すれば、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積の第1マザー基材38a(図10(a)参照)の表面に液晶パネル2の複数個分カラーフィルタ11を形成し(工程P1)、さらに、フォトリソグラフィ法等を用いて第1電極12aを形成する(工程P2)。

【0059】次に、第1電極12aの上に塗布、印刷等によって配向膜13aを形成し(工程P3)、さらにその配向膜13aに対して配向処理、例えばラビング処理を施すことにより液晶の初期配向を決定する(工程P4)。次に、例えばスクリーン印刷等によってシール材4を各液晶パネル領域の周辺部に環状に形成し(工程P5)、さらにその上に球状のスペーサ27を分散する(工程P6)。以上により、液晶パネル2の第1基板3a上のパネルパターンを複数個分有する大面積のマザー第1基板33a(図8(a)参照)が形成される。

【0060】以上の第1基板形成工程とは別に、第2基板形成工程(図7の工程P11～工程P14)を実施する。具体的には、まず、透光性ガラス、透光性プラスチック等によって形成された大面積の第2マザー基材38b(図8(b)参照)を用意し、図3に示すライン配線21及びスイッチング素子22を液晶パネル2の複数個分、その第2マザー基材38bの表面に形成し(工程P11)、さらに、ドット状の第2電極12bをフォトリソグラフィ法等を用いてITO等によって形成する(工程P12)。

【0061】次に、塗布、印刷等によって配向膜13b(図2参照)が形成され(工程P13)、さらにその配向膜13bに対して配向処理、例えばラビング処理が施されて液晶の初期配向が決められる(工程P14)。以上により、液晶パネル2の第2基板3b上のパネルパターンを複数個分有する大面積の第2マザー基板33bが形成される。

【0062】以上により大面積の第1マザー基板33a及び第2マザー基板33bが形成された後、それらのマザー基板をシール材4を間に挟んでアライメント、すなわち位置合わせした上で互いに貼り合わせる(工程P2

1)。これにより、液晶パネル複数個分のパネル部分を含んでいて未だ液晶が封入されていない状態の空のパネル構造体が形成される。

【0063】次に、完成した空のパネル構造体をブレイク、すなわち切断して、各液晶パネル部分のシール材4の液晶注入用開口4a(図1参照)が外部へ露出する状態の、いわゆる短冊状の空のパネル構造体を形成する(工程P22)。その後、露出した液晶注入用開口4aを通して各液晶パネル部分の内部に液晶Lを注入し、さらに各液晶注入用開口4aを樹脂等によって封止する(工程P23)。

【0064】通常の液晶注入処理は、例えば、貯留容器の中に液晶を貯留し、その液晶が貯留された貯留容器と短冊状の空パネルをチャンバー等に入れ、そのチャンバー等を真空状態にしてからそのチャンバーの内部において液晶の中に短冊状の空パネルを浸漬し、その後、チャンバーを大気圧に開放することによって行われる。このとき、空パネルの内部は真空状態なので、大気圧によって加圧される液晶が液晶注入用開口を通してパネルの内部へ導入される。液晶注入後の液晶パネル構造体のまわりには液晶が付着するので、液晶注入処理後の短冊状パネルは工程P24において洗浄処理を受ける。

【0065】その後、液晶注入及び洗浄が終わった後の短冊状のマザーパネルに対して再びスクライブ処理、すなわち切断処理を施すことにより、複数個の液晶パネルを個々に切り出す(工程P25)。こうして作製された個々の液晶パネル2に対して図1に示すように、液晶駆動用IC6a及び6bを実装し、さらに、照明装置7をバックライトとして装着する(工程P26)。さらに、第1基板3aの外側表面に偏光板19aを装着し、第2基板3bの外側表面に偏光板19bを装着する(工程P27)。これにより、目標とする液晶装置1が完成する。

【0066】図7の第1基板形成工程におけるカラーフィルタ形成工程P1を詳細に説明すれば、次の通りである。

【0067】図9はカラーフィルタ11の製造方法を工程順に模式的に示している。まず、ガラス、プラスチック等によって形成されたマザー基材38aであって、透光性のない樹脂材料によってバンク14を矢印B方向から見て格子状パターンに形成する(工程P31)。格子状パターンの格子穴の部分28は光反射膜16、および、色絵素17が形成される領域、すなわち色絵素形成領域である。

【0068】このバンク14によって形成される個々の色絵素形成領域28の矢印B方向から見た場合の平面寸法は、例えば $30\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 程度に形成される。また、バンク14は、望ましくは撥インク性の樹脂を任意の成膜手法、例えばスピンコート法を用いて所定の厚さで一様に形成して、さらに適宜のパターニング手法例

えばフォトリソグラフィ法を用いて所定の格子状に形成される。

【0069】その後、工程P32において、バンク14によって区画された各領域内にインクジェット法を用いて光反射膜16を形成する。具体的には、インクジェットヘッド52によってマザー基材38aの表面を走査しながら、インクジェットヘッド52に設けたノズル57から光反射膜材料M6を図4のいずれかに示す配列パターンに対応した所定のタイミングでインク滴として吐出してマザー基材38a上に付着させる。そしてその後、例えば200℃、30分～60分程度の焼成処理により光反射膜材料M6を固化して光反射膜16を成膜する。

【0070】その後、工程P33において、バンク14によって区画された各領域内にインクジェット法を用いてR、G、Bの色絵素17を形成する。具体的には、光反射膜16の場合と同様にして、ヘッド52によってマザー基材38aの表面を走査しながら、ヘッド52に設けたノズル57から色絵素材料M7を図4のいずれかに示す配列パターンに対応した所定のタイミングでインク滴として吐出してマザー基材38a上の各光反射膜16の上に付着させる。そして、焼成処理又は紫外線照射処理により色絵素材料M7を固化して色絵素17を形成する。この処理を各色絵素17R、17G、17Bごとに繰り返すことによって希望の配列の色絵素パターンを形成する。

【0071】その後、工程P34において、バンク14によって区画された各領域上にスピンコート法を用いて保護膜9を形成する。具体的には、スピンコーターに付属の滴下ノズル701より、所定量の保護膜材料M8を滴下し、マザー基材38aを高速回転、例えば1000rpm、で回転させることによって、保護膜材料M8をマザー基材38a上に均一に付着する。そして、焼成処理又は紫外線照射処理により保護膜材料M8を固化して保護膜9を形成する。

【0072】なお、光反射膜形成工程P32におけるインクジェット処理では、バンク14によって形成される複数の格子状穴の全てへヘッド52の1回の走査期間中に所定量のインク滴を供給する。

【0073】一方、色絵素形成工程P33におけるインクジェット処理では、色絵素17のR、G、B各色ごとにヘッド52の走査を繰り返して色絵素を形成するか、あるいは、1つのヘッド52にR、G、B3色のノズルを設備しておいて1回の走査によってR、G、B3色を同時に形成することもできる。

【0074】光反射膜形成工程P32で用いるヘッド52と色絵素形成工程P33で用いるヘッド52は同一のインクジェット装置に交換して装着することにしても良いし、あるいは、それぞれを別個のインクジェット装置に装着しておいてそれらのインクジェット装置を個別に使用することにしても良い。また、場合によっては、ヘ

ッド52及びそれを装着するインクジェット装置として同じものを使用し、その同一のヘッド52へ供給するインクを光反射膜材料と色絵素材料との間で交換するような方法も採用できる。

【0075】なお、光反射膜形成工程P32及び色絵素形成工程P33におけるインクジェットヘッド52によるマザー基材38aの走査方法は特別な方法に限定されるものでなく種々に考えられる。例えば、複数のノズル57をマザー基材38aの一边とほぼ同じ長さの並べてノズル列を構成し、1回の走査によってマザー基材38aの全面に光反射膜材料M6や色絵素材料M7を供給する方法や、マザー基材38aの一边よりも短い長さのノズル列を有するヘッド52に関してインクを吐出するための主走査及び主走査位置をずらせるための副走査を繰り返して行うことによってマザー基材38aの全面にインクを供給する方法等が考えられる。

【0076】また、保護膜形成工程P34に関しては、色絵素9上に均一な膜厚で成膜できる手法であればよく、スピンコート法に限定されるものではない。例えば、ロールコート法、印刷法、インクジェット方など、任意の方法を用いることができる。

【0077】図10は、図9の光反射膜形成工程P32及び色絵素形成工程P33を実施するための装置の一例であるインクジェット装置の一実施形態を示している。このインクジェット装置46は光反射膜材料又は色絵素材料をインクの液滴として、マザー基材38a（図8(a)参照）上の各基板領域3a内の所定位置に吐出して付着させるための装置である。

【0078】図10において、インクジェット装置46は、ヘッド52を備えたヘッドユニット56と、ヘッド52の位置を制御するヘッド位置制御装置47と、マザー基材38aの位置を制御する基板位置制御装置48と、ヘッド52をマザー基材38aに対して主走査移動させる主走査駆動装置49と、ヘッド52をマザー基材38aに対して副走査移動させる副走査駆動装置51と、マザー基材38aをインクジェット装置46内の所定の作業位置へ供給する基板供給装置53と、そしてインクジェット装置46の全般の制御を司るコントロール装置54とを有する。

【0079】ヘッド位置制御装置47、基板位置制御装置48、主走査駆動装置49、そして副走査駆動装置51の各装置はベース39の上に設置される。また、それらの各装置は必要に応じてカバー34によって覆われる。

【0080】ヘッド52は、例えば図12に示すように、複数、本実施形態では6個のヘッド部50と、それらのヘッド部50を並べて支持する支持手段としてのキャリアッジ55とを有する。キャリアッジ55は、ヘッド部50を支持すべき位置にヘッド部50よりも少し大きい穴すなわち凹部を有し、各ヘッド部50はそれらの穴の

17

中に入れられ、さらにネジ、接着剤その他の締結手段によって固定される。また、キャリアジ55に対するヘッド部50の位置が正確に決められる場合には、特別な締結手段を用いることなく、単なる圧入によってヘッド部50を固定しても良い。

【0081】ヘッド部50は、図12(b)に示すように、複数のノズル57を列状に並べることによって形成されたノズル列58を有する。ノズル57の数は例えば180個であり、ノズル57の穴径は例えば28μmであり、ノズル57間のノズルピッチは例えば141μmである。図12(a)において符号Xはインクジェットヘッド52の主走査方向を示し、符号Yは副走査方向を示している。

【0082】ヘッド52はX方向へ平行移動することによりマザー基材38aを主走査するが、この主走査の間にインクとしての光反射膜材料又は色絵素材料を各ヘッド部50内の複数のノズル57から選択的に吐出することにより、マザー基材38a内の所定位置に光反射膜材料又は色絵素材料を付着させる。また、ヘッド52は副走査方向Yへ所定距離、例えばノズル列58の1列分の長さL0又はその整数倍だけ平行移動することにより、インクジェットヘッド52による主走査位置を所定の間隔でずらせることができる。

【0083】各ヘッド部50のノズル列58は、各ヘッド部50がキャリアジ55に取り付けられたときに一直線Zに載るように設定される。また、隣り合う各ヘッド部50の間隔Dは、隣り合う一対のヘッド部50のそれぞれに属する最端位置のノズル57同士間の距離が個々のヘッド部50内のノズル列58の長さL0に等しくなるように設定される。ノズル列58に関するこのような配置はインクジェットヘッド52に関するX方向の主走査制御及びY方向に関する副走査制御を簡単にするための措置であり、ノズル列58の配置形態すなわちヘッド部50のキャリアジ55に対する配列形態は上記以外に任意に設定可能である。

【0084】個々のヘッド部50は、例えば、図14(a)及び図14(b)に示す内部構造を有する。具体的には、ヘッド部50は、例えばステンレス製のノズルプレート59と、それに対向する振動板61と、それらを互いに接合する複数の仕切部材62とを有する。ノズルプレート59と振動板61との間には、仕切部材62によって複数のインク室63と液溜り64とが形成される。複数のインク室63と液溜り64とは通路68を介して互いに連通している。

【0085】振動板61の適所にはインク供給穴66が形成され、このインク供給穴66にインク供給装置67が接続される。このインク供給装置67は光反射膜材料M又は色絵素材料Mをインク供給穴66へ供給する。供給された光反射膜材料M又は色絵素材料Mは液溜り64に充填し、さらに通路68を通過してインク室63に充填

18

する。色絵素材料Mに関しては、インク供給装置67から供給されるものはR、G、Bのいずれか1色であり、個々の色に対してそれぞれ異なったヘッド部50が準備される。

【0086】なお、色絵素材料MはR、G、Bの各色色材を溶媒に分散させることによって形成される。また、光反射膜材料Mは、反射性を有する金属材料と、透過性を有する樹脂材料とを含む。反射性を有する金属は、例えば、Ag、Al、Crの少なくとも1つを含んで形成でき、透光性を有する樹脂は、熱硬化型樹脂又は光硬化型樹脂であって、例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド系樹脂又はフッ素系樹脂の少なくとも1つを含んで形成できる。また、光反射膜材料Mの粘度は望ましくは4cps〜50cpsに設定される。これは、4cps未満では流動性が高過ぎて特定形状に形成することが難しくなること及び50cpsを超える場合にはノズル57から一定量を吐出することが難しくなるからである。

【0087】ノズルプレート59には、インク室63から光反射膜材料M又は色絵素材料Mをジェット状に噴射するためのノズル57が設けられている。また、振動板61のインク室63を形成する面の裏面には、該インク室63に対応させてインク加圧体69が取り付けられている。このインク加圧体69は、図14(b)に示すように、圧電素子71並びにこれを挟持する一対の電極72a及び72bを有する。圧電素子71は電極72a及び72bへの通電によって矢印Cで示す外側へ突出するように撓み変形し、これによりインク室63の容積が増大する。すると、増大した容積分に相当する光反射膜材料M又は色絵素材料Mが液溜り64から通路68を通過してインク室63へ流入する。

【0088】次に、圧電素子71への通電を解除すると、該圧電素子71と振動板61は共に元の形状へ戻る。これにより、インク室63も元の容積に戻るためインク室63の内部にある光反射膜材料M又は色絵素材料Mの圧力が上昇し、ノズル57からマザー基材38a(図8(a)参照)へ向けて光反射膜材料M又は色絵素材料Mが液滴M6、M7となって噴出する。なお、ノズル57の周辺部には、液滴M6、M7の飛行曲がりやノズル57の穴詰まり等を防止するために、例えばニータラフルオロエチレン共析メッキ層から成る撥インク層73が設けられる。

【0089】図11において、ヘッド位置制御装置47は、ヘッド52を面内回転させるαモータ74と、ヘッド52を副走査方向Yと平行な軸線回りに揺動回転させるβモータ76と、ヘッド52を主走査方向Xと平行な軸線回りに揺動回転させるγモータ77と、そしてインクジェットヘッド52を上下方向へ平行移動させるZモータ78とを有する。

【0090】図10に示した基板位置制御装置48は、

10

20

30

40

50

図11において、マザー基材38aを載せるテーブル79と、そのテーブル79を矢印θのように面内回転させるθモータ81とを有する。また、図10に示した主走査駆動装置49は、図11に示すように、主走査方向Xへ延びるガイドレール82と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ83とを有する。スライダ83は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール82に沿って主走査方向へ平行移動する。

【0091】また、図10に示した副走査駆動装置51は、図11に示すように、副走査方向Yへ延びるガイドレール84と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したスライダ86とを有する。スライダ86は内蔵するリニアモータが作動するときにガイドレール84に沿って副走査方向Yへ平行移動する。

【0092】スライダ83やスライダ86内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に行うことができ、従って、スライダ83に支持されたヘッド52の主走査方向X上の位置やテーブル79の副走査方向Y上の位置等を高精細に制御できる。なお、ヘッド52やテーブル79の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限られず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

【0093】図10に示した基板供給装置53は、マザー基材38aを収容する基板収容部87と、マザー基材38aを搬送するロボット88とを有する。ロボット88は、床、地面等といった設置面に置かれる基台89と、基台89に対して昇降移動する昇降軸91と、昇降軸91を中心として回転する第1アーム92と、第1アーム92に対して回転する第2アーム93と、第2アーム93の先端下面に設けられた吸着パッド94とを有する。吸着パッド94は空気吸引等によってマザー基材38aを吸着できる。

【0094】図10において、主走査駆動装置49によって駆動されて主走査移動するインクジェットヘッド52の軌跡下であって副走査駆動装置51の一方の脇位置に、キャッピング装置106及びクリーニング装置107が配設される。また、他方の脇位置に電子天秤108が配設される。クリーニング装置107はインクジェットヘッド52を洗浄するための装置である。電子天秤108はインクジェットヘッド52内の個々のノズル57から吐出されるインクの液滴の重量をノズルごとに測定する機器である。そして、キャッピング装置106はインクジェットヘッド52が待機状態にあるときにノズル57の乾燥を防止するための装置である。

【0095】ヘッド52の近傍には、そのヘッド52と一体に移動する関係でヘッド用カメラ111が配設される。また、ベース39上に設けた支持装置（図示せず）に支持された基板用カメラ112がマザー基材38aを

撮影できる位置に配置される。

【0096】図10に示したコントロール装置54は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部96と、入力装置としてのキーボード97と、表示装置としてのCRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイ98とを有する。上記プロセッサは、図15に示すように、演算処理を行うCPU（Central Processing Unit）99と、各種情報を記憶するメモリすなわち情報記憶媒体101とを有する。

【0097】図10に示したヘッド位置制御装置47、基板位置制御装置48、主走査駆動装置49、副走査駆動装置51、そして、ヘッド52内の圧電素子71（図14（b）参照）を駆動するヘッド駆動回路102の各機器は、図17において、入出力インターフェース103及びバス104を介してCPU99に接続される。また、基板供給装置53、入力装置97、ディスプレイ98、電子天秤108、クリーニング装置107及びキャッピング装置106の各機器も入出力インターフェース103及びバス104を介してCPU99に接続される。

【0098】メモリ101は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）等といった半導体メモリや、ハードディスク、CD-ROM読取り装置、ディスク型記憶媒体等といった外部記憶装置等を含む概念であり、機能的には、インクジェット装置46の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトを記憶する記憶領域や、図11における主走査方向Xへのスライダ83の主走査移動量及び副走査方向Yへのマザー基材38aの副走査移動量を記憶するための記憶領域や、CPU99のためのワークエリアやテンポラリファイル等として機能する領域や、その他各種の記憶領域が設定される。

【0099】本実施形態の液晶装置の製造方法、特にカラーフィルタの製造装置では、図11の光反射膜形成工程P32及び色絵素形成工程P33の両方でインクジェット装置46が用いられる。これらの工程で用いられるインクジェット装置46は機能的にはほとんど同じ装置を用いることができる。

【0100】また、色絵素形成工程P33で使用されるインクジェット装置46に備えられる図15のメモリ101には、色絵素形成の全般の手順を規制するプログラムソフトと、図4の希望する色絵素配列を実現するR、G、B形成位置データと、R、G、Bの各位置に各色材料をどのくらいの量で供給するかを規定するR、G、B付着量データ等が記憶される。このR、G、B付着量データは、色別で規定することもできるし、マザー基材38a上の座標位置との関連で規定することもできる。

【0101】色絵素形成用のインクジェット装置46に関するCPU99は、R、G、B形成位置データ及びR、G、B付着量データに基づいて、ヘッド52の主走

査中に複数のノズル57のいずれから、いずれのタイミングでインク、すなわち色絵素材料を吐出するかを演算する。

【0102】他方、光反射膜形成工程P32で使用されるインクジェット装置46に備えられる図15のメモリ101には、色絵素形成工程P33で使用されるインクジェット装置46の場合と同様に、光反射膜形成の全般の手順を規制するプログラムソフトと、図4の希望する色絵素配列を実現するR、G、B形成位置データと、R、G、Bの各位置に各色材料をどのくらいの量で供給するかを規定するR、G、B付着量データ等が記憶される。

【0103】図15のCPU99は、メモリ101内に記憶されたプログラムソフトに従って、マザー基材38aの表面の所定位置にインク、すなわち光反射膜材料又は色絵素材料を吐出するための制御を行うものであり、具体的な機能実現部として、クリーニング処理を実現するための演算を行うクリーニング演算部と、キャッピング処理を実現するためのキャッピング演算部と、電子天秤108（図10参照）を用いた重量測定を実現するための演算を行う重量測定演算部と、インクジェットによって色絵素材料又は保護膜材料を描画するための演算を行う描画演算部とを有する。

【0104】また、描画演算部を詳しく分割すれば、ヘッド52を描画のための初期位置へセットするための描画開始位置演算部と、ヘッド52を主走査方向Xへ所定の速度で走査移動させるための制御を演算する主走査制御演算部と、マザー基材38aを副走査方向Yへ所定の副走査量だけずらせるための制御を演算する副走査制御演算部と、そして、ヘッド52内の複数のノズル57のうちのいずれを、どのタイミングで作動させてインクすなわち光反射膜材料又は色絵素材料を吐出するかを制御するための演算を行うノズル吐出制御演算部等といった各種の機能演算部を有する。

【0105】なお、本実施形態では、上記の各機能をCPU99を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能がCPUを用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。

【0106】以下、上記構成から成るインクジェット装置46の動作を図16に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0107】オペレータによる電源投入によってインクジェット装置46が作動すると、まず、ステップS1において初期設定が実行される。具体的には、ヘッドユニット56や基板供給装置53やコントロール装置54等が予め決められた初期状態にセットされる。

【0108】次に、重量測定タイミングが到来すれば（ステップS2でYES）、図11のヘッドユニット56を主走査駆動装置49によって図10の電子天秤10

8の所まで移動させて（ステップS3）、ノズル57から吐出されるインクの量を電子天秤108を用いて測定する（ステップS4）。そして、ノズル57のインク吐出特性に合わせて、各ノズル57に対応する圧電素子71に印加する電圧を調節する（ステップS5）。

【0109】次に、クリーニングタイミングが到来すれば（ステップS6でYES）、ヘッドユニット56を主走査駆動装置49によってクリーニング装置107の所まで移動させて（ステップS7）、そのクリーニング装置107によってインクジェットヘッド52をクリーニングする（ステップS8）。

【0110】重量測定タイミングやクリーニングタイミングが到来しない場合（ステップS2及びS6でNO）、あるいはそれらの処理が終了した場合には、ステップS9において、図10の基板供給装置53を作動させてマザー基材38aをテーブル79へ供給する。具体的には、基板収容部87内のマザー基材38aを吸着パッド94によって吸引保持し、次に、昇降軸91、第1アーム92及び第2アーム93を移動させてマザー基材38aをテーブル79まで搬送し、さらにテーブル79の適所に予め設けてある位置決めピン80（図11参照）に押し付ける。なお、テーブル79上におけるマザー基材38aの位置ズレを防止するため、空気吸引等の手段によってマザー基材38aをテーブル79に固定することが望ましい。

【0111】次に、図10の基板用カメラ112によってマザー基材38aを観察しながら、図11のθモータ81の出力軸を微小角度単位で回転させることによりテーブル79を微小角度単位で面内回転させてマザー基材38aを位置決めする（ステップS10）。次に、図10のヘッド用カメラ111によってマザー基材38aを観察しながらヘッド52によって描画を開始する位置を演算によって決定し（ステップS11）、そして、主走査駆動装置49及び副走査駆動装置51を適宜に作動させてヘッド52を描画開始位置へ移動する（ステップS12）。このとき、ヘッド52は、図17に示すように、各ヘッド部50のノズル列58の延在方向Zが主走査方向Xと直角の方向となるようにセットされる。

【0112】図16のステップS12でヘッド52が描画開始位置に置かれると、その後、ステップS13でX方向への主走査が開始され、同時にインクの吐出が開始される。具体的には、図11の主走査駆動装置49が作動してインクジェットヘッド52が図17の主走査方向Xへ一定の速度で直線的に走査移動し、その移動中、光反射膜材料又は色絵素材料を吐出すべき領域にノズル57が到達したときにそのノズル57からインクすなわち光反射膜材料又は色絵素材料が吐出されて該領域が埋められる。図17（b）は光反射膜材料M又は色絵素材料Mがバンク14によって区画される領域へ滴状すなわちドット状に吐出する状態を模式的に示している。

【0113】図17(a)において、ヘッド52がマザー基材38aに対する1回の主走査を終了すると(ステップS14でYES)、そのインクジェットヘッド52は反転移動して初期位置へ復帰する(ステップS15)。そしてさらに、ヘッド52は、副走査駆動装置51によって駆動されて副走査方向Yへ予め決められた副走査量、例えば、1個のヘッド部50に属するノズル列58の1列分の長さ又はその整数倍だけ移動する(ステップS16)。そして次に、主走査及びインク吐出が繰り返して行われて、未だ色絵素16又は保護膜17が形成されていない領域に光反射膜16又は色絵素17が形成される(ステップS13)。

【0114】なお、ステップS15の復帰移動を省略して、1回の主走査の終了後、直ちに副走査移動を行い、その副走査移動の終了後、前回の主走査方向と反対方向へ主走査をこない、その主走査中にインクすなわち光反射膜材料や色絵素材料の吐出を行うという吐出制御を行うこともできる。つまり、この場合には、インクジェットヘッド52の往復移動の往動時及び復動時の両方でインク吐出のための主走査を実行することになる。

【0115】以上のようなヘッド52による光反射膜16又は色絵素17の描画作業がマザー基材38aの全領域に対して完了すると(ステップS17でYES)、ステップS18で基板供給装置53によって又は別の搬送機器によって、処理後のマザー基材38aが外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限り(ステップS19でNO)、ステップS2へ戻って別のマザー基材38aに対する色絵素材料等の吐着作業を繰り返して行う。

【0116】オペレータから作業終了の指示があると(ステップS19でYES)、CPU99は図10においてヘッド52をキャッピング装置106の所まで搬送して、そのキャッピング装置106によってヘッド52に対してキャッピング処理を施す(ステップS20)。以上により、カラーフィルタ11を構成する各光反射膜16についてのパターンニング又は色絵素17についてのパターンニングが終了する。この後は、図7の工程P3において既に説明した第1電極形成工程が実行される。

【0117】以上説明したように、本実施形態に係る液晶装置の製造方法によれば、図9において個々の光反射膜16がインクジェット法によって形成されるので、前記区画領域内において光反射膜16の膜厚を変化させることができ、これにより、一つの区画内において、光透過率が50%以上の光高透過領域と、光透過率が50%未満の光高反射領域とを有することができる。さらに、色絵素17をインクジェット法にて形成することにより、区画内に設ける光反射膜の光高透過領域18と色絵素16との関係を個別に調節でき、よって、表示色の調節を各色絵素16ごとに細かく調節でき、その結果、表示色を平面内で均一にすることができる。

【0118】図13は、図12(b)に示すヘッド部50の改変例を示している。図12(b)に示したヘッド部50においては、ノズル列58が主走査方向Xに関して1列だけ設けられた。これに代えて、図13に示すヘッド部50ではノズル列58が主走査方向Xに関して複数列、本実施形態では2列設けられている。このヘッド部50を用いれば、図12(a)のキャリッジ55がX方向へ主走査するとき、その主走査方向Xに並んだ2個のノズル57によってインクを吐出できるので、光反射膜材料及び色絵素材料の吐出量の制御の仕方を多用化できる。

【0119】図18は本発明に係る液晶装置の製造方法、特にカラーフィルタ形成工程の他の実施形態の主要工程を示しており、この工程は既に説明した先の実施形態における図17で示した工程に代えて行われる。なお、本実施形態に係る製造方法によって製造するカラーフィルタは図5に符号“11”で示すカラーフィルタとすることができる。また、カラーフィルタ11は、図8(a)に示すマザー基材38a上に複数の液晶パネル分を同時に形成できる。

【0120】また、カラーフィルタ11に形成する色絵素の配列は図4に示すストライプ配列等のような各種配列とすることができる。また、カラーフィルタ11を形成するための工程は、図9に工程P31~P34で示す工程を採用できる。また、光反射膜形成工程P32及び色絵素形成工程P33において使用するインクジェット装置は図10に示す構造の装置を採用できる。

【0121】図18に示す実施形態が先の実施形態と異なる点は、図17と比較すれば明らかなように、ヘッド52をマザー基材38aに対する初期位置すなわち主走査開始位置に置いたとき、キャリッジ55の全体が副走査方向Yに対して角度 θ で傾斜することにより、6個のノズル列58の延在方向Zが副走査方向Yに対して角度 θ で傾斜することである。

【0122】本実施形態の構成によれば、各ヘッド部50は副走査方向Yに対して角度 θ の傾斜状態でX方向へ主走査を行うので、各ヘッド部50に属する複数のノズル57のノズル間ピッチをマザー基材38a上の光反射膜形成領域の間隔及び色絵素形成領域の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列58を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。

【0123】図19は本発明に係る液晶装置の製造方法、特にカラーフィルタ形成工程のさらに他の実施形態の主要工程を示しており、この工程も既に説明した先の実施形態における図17で示した工程に代えて行われる。なお、本実施形態に係る製造方法によって製造するカラーフィルタ基板は図5に符号“11”で示すカラーフィルタとすることができる。また、カラーフィルタ1

1は、図8(a)に示すマザー基材38a上に複数の液晶パネル分を同時に形成できる。

【0124】また、カラーフィルタ11に形成する色絵素の配列は図4に示すストライプ配列等のような各種配列とすることができる。また、カラーフィルタ11を形成するための工程は、図9に工程P31~P34で示す工程を採用できる。また、光反射膜形成工程P32及び色絵素形成工程P33において使用するインクジェット装置は図10に示す構造の装置を採用できる。

【0125】図19に示す実施形態が先の実施形態と異なる点は、図17と比較すれば明かなように、ヘッド52をマザー基材38aに対する初期位置すなわち主走査開始位置に置いたとき、キャリッジ55の全体は副走査方向Yに対して傾斜することはないが、6個のヘッド部50が個々に副走査方向Yに対して角度θで傾斜することにより、各ノズル列58の延在方向Zが副走査方向Yに対して角度θで傾斜することである。

【0126】本実施形態の構成によれば、各ノズル列58は副走査方向Yに対して角度θの傾斜状態でX方向へ主走査を行うので、各ノズル列58に属する複数のノズル57のノズル間ピッチをマザー基材38a上の光反射膜形成領域の間隔及び色絵素形成領域の間隔、すなわちエレメント間ピッチに一致させることができる。このようにノズル間ピッチとエレメント間ピッチとを幾何学的に一致させれば、ノズル列58を副走査方向Yに関して位置制御する必要がなくなるので好都合である。また、本実施形態では図18のようにキャリッジ55の全体を傾斜させるのではなく、個々のヘッド部50を傾斜させるようにしてあるので、吐出対象物であるマザー基材38aに最も近いノズル57から最も遠いノズル57までの距離が図18の場合に比べて著しく小さくでき、それ故、X方向への主走査の時間を短縮化できる。これにより、カラーフィルタ基板の製造時間を短縮できる。

【0127】(液晶装置の第2実施形態)図5及び図6に示した実施形態では、光反射膜16は、バンク14によって囲まれた領域内で、その中央部分が盛り上がった断面山形状、すなわちドーム形状に形成されていた。この形状は、例えばインクジェット方式で滴下した光反射膜材料を低温度でゆっくりと乾燥、例えば40℃で10分間程度、乾燥することにより実現される。

【0128】このような光反射膜16の形状に代えて、図20に示すように、各光反射膜1の形状を中央部分が窪んだ断面谷形状に形成することもできる。この形状は、例えばインクジェット方式で滴下した光反射膜材料を高温度で速く乾燥、例えば100℃で1分間、乾燥することによって実現できる。このような高温度による乾燥作業は、低温度による乾燥作業に比べて、比較的広い範囲で温度誤差が許容されるので温度制御が簡便であり、しかも、作業を短時間で終了できるという長所を有

している。

【0129】このように光反射膜16を断面谷形状に形成する場合には、光反射膜9に設ける光高透過領域18は、図20に示すように、バンク14によって囲まれる領域の中心部、すなわち光反射膜16の膜厚が薄い部分に設けることができる。これにより、反射表示時と透過表示時との間において光反射膜16を通過する光の光路長を近づけ又は等しくすることができ、それ故、両表示間での色表示を均一にできる。

【0130】なお、本実施形態の場合も、図6(b)の場合と同様に、光反射膜16の厚さの違いに応じて生じる干渉縞Fに合わせて光反射膜の光高透過領域を決定することもできる。なお、図20において、図5の実施形態の場合と同じ部材は同じ符号を用いて示すことにしてそれらの部材の説明は省略することにする。

【0131】(電子機器の実施形態)図21は、本発明に係る電子機器の一例である携帯電話機の一実施形態を示している。この携帯電話機120は、液晶装置によって構成された表示部121と、アンテナ122と、スピーカ123と、キースイッチ群124と、マイクロホン125とを有する。表示部としての液晶装置121は、例えば、図1に示した液晶装置1を用いて構成できる。

【0132】図22は、本発明に係る電子機器の一例である腕時計の一実施形態を示している。この腕時計130は表示部として液晶装置131を有しており、この液晶装置131は、例えば、図1に示した液晶装置1を用いて構成できる。

【0133】図23は、本発明に係る電子機器の一例である携帯型情報処理装置の一実施形態を示している。この携帯型情報処理装置140は、例えば、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等として提供されるものである。ここに示す携帯型情報処理装置140は、本体141の表面に設けられたキーボード等といった入力装置142と、表示部としての液晶装置143とを有する。本体141の内部に配設されたプロセッサの処理により、キーボード142を通して入力された情報や、その情報に基づく何等かの演算処理が表示部143に表示される。

【0134】(その他の実施形態)以上、好ましい実施形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はその実施形態に限定されるものでなく、請求の範囲に記載した発明の範囲内で種々に改変できる。

【0135】例えば、以上の説明では色絵素としてR、G、Bを用いたが、R、G、Bに限定されることはなく、例えばC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)を採用してもかまわない。その場合にあっては、R、G、Bの色絵素材料に代えて、C、M、Yの色を有する色絵素材料を用いれば良い。また、以上に説明した実施形態では、反射表示時には、外光が直接液晶層に入射し、そのまま反射していたが、必要に応じて、光散乱

膜を形成する事によって、光散乱角度を制御しても良い。

【0136】また、以上に説明した実施形態では、図12等に応示するようにインクジェットヘッド52の中に6個のヘッド部50を設けたが、ヘッド部50の数はより少なく又はより多くすることができる。

【0137】また、図8(a)及び(b)に示した実施形態では、マザー基材38a及び38bの中に複数列の液晶パネル形成領域3a及び3bが設定される場合を例示したが、マザー基材38a及び38bの中に1列の液晶パネル形成領域3aが設定される場合にも本発明を適用できる。また、マザー基板38a及び38bとはほぼ同じ大きさの又はそれよりもかなり小さい1個の液晶パネル形成領域3a及び3bだけがそのマザー基材38a及び38bの中に設定される場合にも本発明を適用できる。

【0138】また、図10及び図11に示したインクジェット装置46では、インクジェットヘッド52をX方向へ移動させて基材38aを主走査し、基材38aを副走査駆動装置51によってY方向へ移動させることによりヘッド52によって基材38aを副走査することにしたが、これとは逆に、基材38aのY方向への移動によって主走査を実行し、ヘッド52のX方向への移動によって副走査を実行することもできる。

【0139】また、上記実施形態では、圧電素子の撓み変形を利用してインクを吐出する構造のヘッドを用いたが、他の任意の構造のヘッドを用いることもできる。

【0140】尚、保護膜の形成にあつては、インクジェットに限らず、スピンコート、ロールコート、印刷等、任意の方法を用いることができる。

【0141】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液晶装置及びその製造方法によれば、光反射膜の光透過率が50以上の領域、すなわち光高透過領域に対応して、色絵素の最大膜厚部分を形成するので、また、光反射膜の光高透過領域が色絵素の中心部に対応して形成されるので、また、光反射膜の光高透過領域が色絵素の周辺部に沿って環状形成されるので、透過表示時に色ムラのない均一な色表示を行うことができると共に、透過表示時と反射表示時との間で均一な色表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶装置の一実施形態の分解斜視図である。

【図2】図1におけるI-I線に従って液晶装置の断面構造を示す断面図である。

【図3】図1において矢印Dで示す部分を拡大して示す図である。

【図4】カラーフィルタにおける複数種類の色絵素の配列形態の例を示す図である。

【図5】カラーフィルタの一例の1画素部分の構造を示

し、(a)は区画領域の短手方向の断面図、(b)は平面図、(c)は区画領域の長手方向の断面図を示している。

【図6】光反射膜の膜厚を測定する方法を説明するための図であり、(a)は干渉縞の測定系の一例を示し、

(b)はその測定系によって得られる干渉縞を模式的に示している。

【図7】本発明に係る液晶装置の製造方法の一実施形態を示す工程図である。

【図8】図7の製造方法の一工程で得られるマザー基板を模式的に示す平面図である。

【図9】図7の製造方法の一工程であるカラーフィルタ形成工程の一実施形態を示す工程図である。

【図10】図9に示す製造方法の一工程で用いられるインクジェット装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図11】図10の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。

【図12】図10の装置で用いられるヘッドの一実施形態及びそのインクジェットヘッドに用いられるヘッド部の一実施形態を示す斜視図である。

【図13】ヘッドのヘッド部の改変例を示す斜視図である。

【図14】ヘッドのヘッド部の内部構造を示す図であつて、(a)は一部破断斜視図を示し、(b)は(a)のJ-J線に従った断面構造を示す。

【図15】図10のインクジェット装置に用いられる電気制御系を示すブロック図である。

【図16】図15の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。

【図17】本発明に係る液晶装置の製造方法の主要工程であるカラーフィルタ形成工程の一実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図18】本発明に係る液晶装置の製造方法の主要工程であるカラーフィルタ形成工程の他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図19】本発明に係る液晶装置の製造方法の主要工程であるカラーフィルタ形成工程のさらに他の実施形態の主要工程を模式的に示す平面図である。

【図20】カラーフィルタのさらに他の一例の1画素部分の構造を示し、(a)は区画領域の短手方向の断面図、(b)は平面図、(c)は区画領域の長手方向の断面図を示している。

【図21】本発明に係る電子機器の一実施形態を示す斜視図である。

【図22】本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

【図23】本発明に係る電子機器のさらに他の実施形態を示す正面図である。

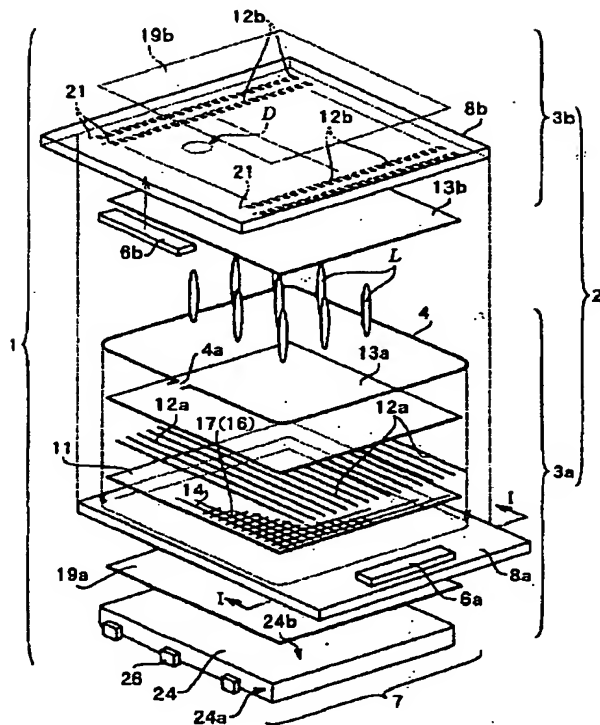
【符号の説明】

1 液晶装置

29

- 2 液晶パネル
 3 a, 3 b 基板
 4 シール材
 8 a, 8 b 基材
 9 保護膜
 11 カラーフィルタ
 12 a, 12 b 電極
 14 バンク（区画材）
 16 光反射膜
 17 色絵素
 22 スイッチング素子
 28 格子穴（色絵素形成領域）
 33 a, 33 b マザー基板
 38 a, 38 b マザー基材
 46 インクジェット装置

【図1】

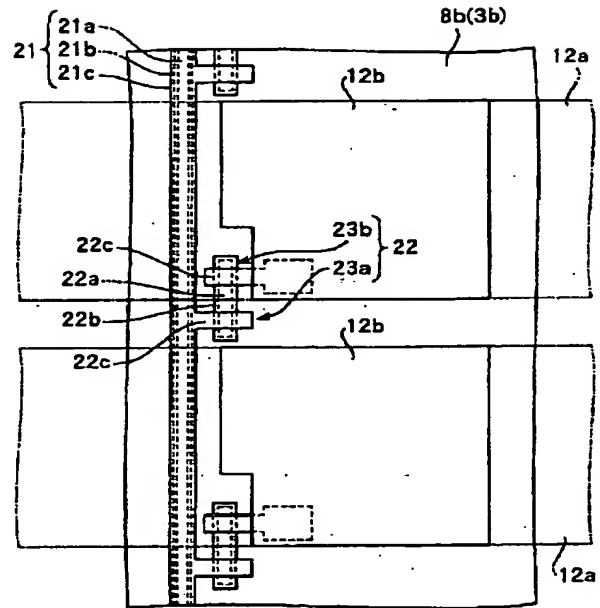


30

- * 52 ヘッド
 57 ノズル
 58 ノズル列
 69 インク加圧体
 71 圧電素子
 F 干渉縞
 L 液晶
 M1, M2 面取り
 M6, M7 材料
 10 P 区画領域の中心部
 R0 自然光
 T0 基準値
 X 主走査方向
 Y 副走査方向

*

【図3】



【図22】

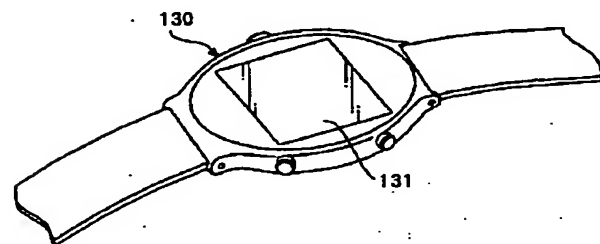


Fig. 1 is a cross-sectional view of a multi-layered structure 1. The structure consists of a top layer 19b, a middle section 2, and a bottom layer 19a. The middle section 2 is composed of three sub-layers: 8b, 4, and 8a. A force B is applied downwards to the top layer 19b. A diagonal line 22 passes through the structure. Other labeled components include 27, 12a, 12b, 13a, 13b, 24a, 24, 26, and 6b.

(a)
ストライプ

(b)
モザイク

(c)
デルタ

Fig. 1(a) shows a square frame containing a 3x3 grid of squares. A coordinate system is shown with the X-axis pointing downwards and the Y-axis pointing to the right. The grid is divided into four quadrants by a horizontal and vertical line. The top-left quadrant contains three squares, the top-right quadrant contains one square, the bottom-left quadrant contains one square, and the bottom-right quadrant contains two squares. The label 3a points to the top-left square, 33a points to the top-right square, and 38a points to the bottom-right square.

Fig. 1(b) shows a square frame containing a 3x3 grid of squares. The grid is divided into four quadrants by a horizontal and vertical line. The top-left quadrant contains three squares, the top-right quadrant contains one square, the bottom-left quadrant contains one square, and the bottom-right quadrant contains two squares. The label 3b points to the top-left square, 33b points to the top-right square, and 38b points to the bottom-right square.

カラーフィルタ形成工程

P31

パンク形成工程

P32

光反射膜形成工程

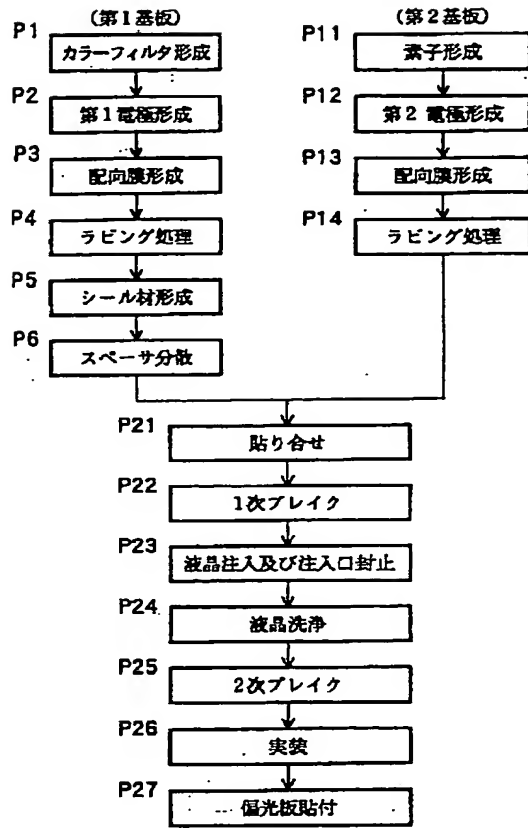
P33

RGB繪畫形成工程

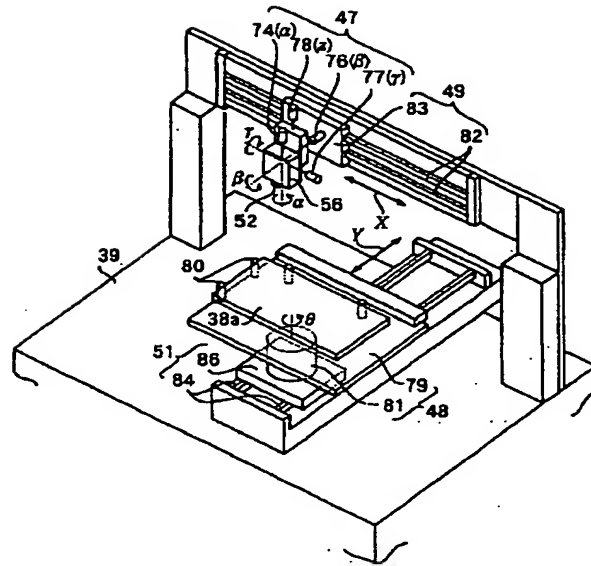
P34

保護膜形成工程

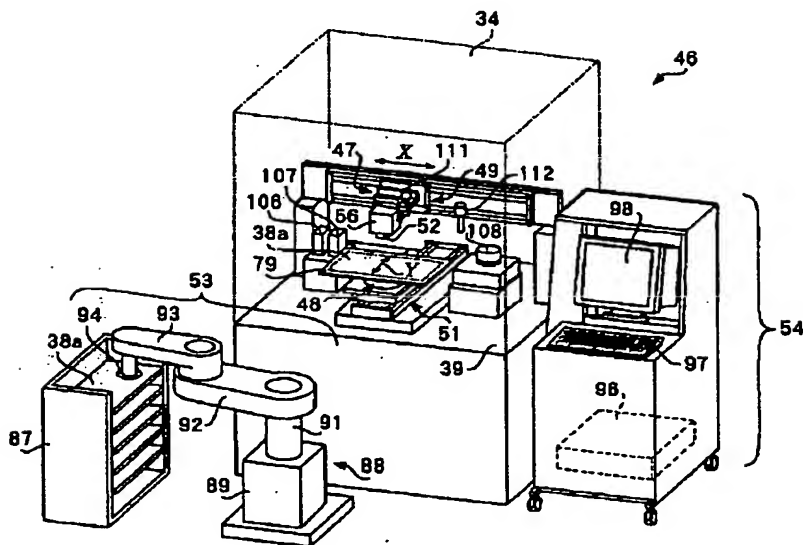
【図7】



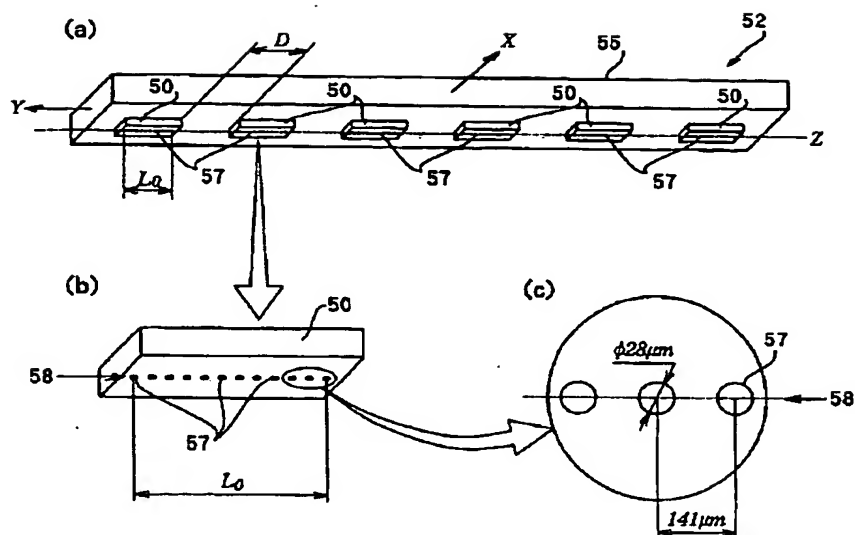
【図11】



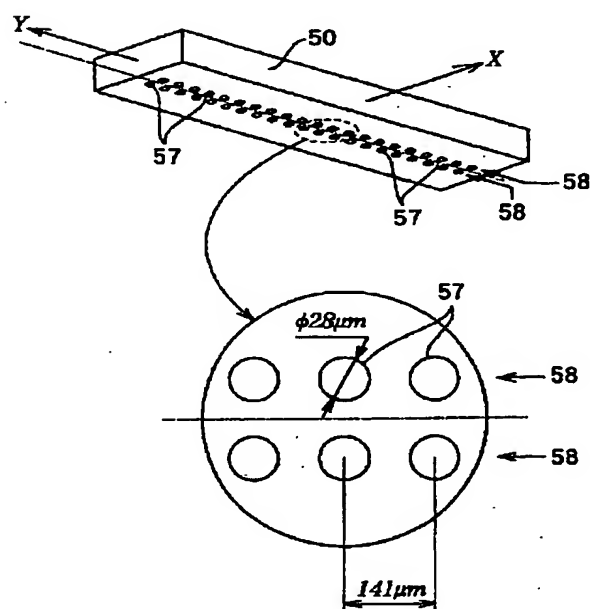
【図10】



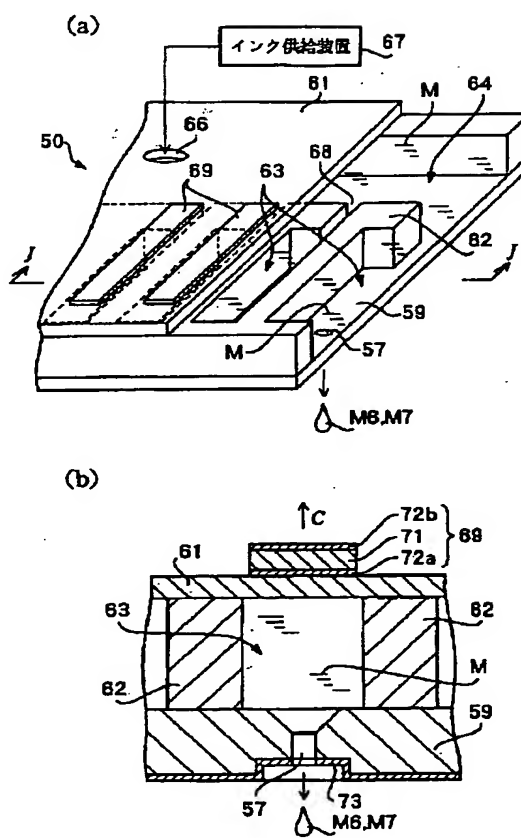
【図12】



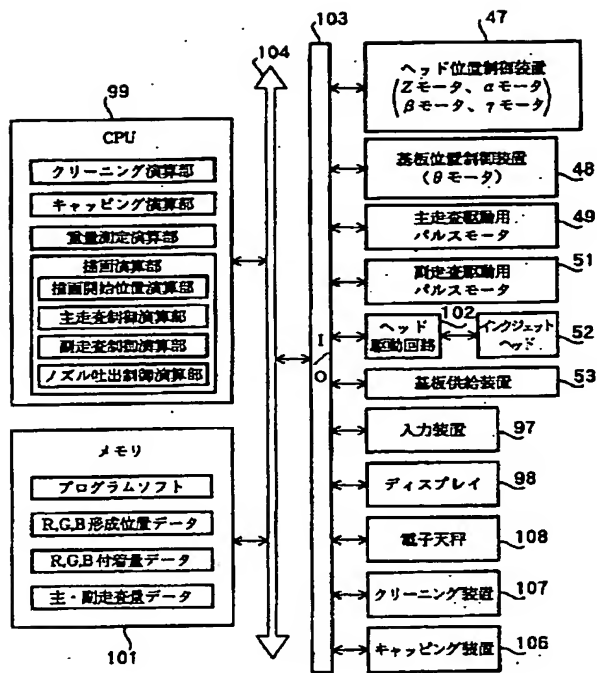
【図13】



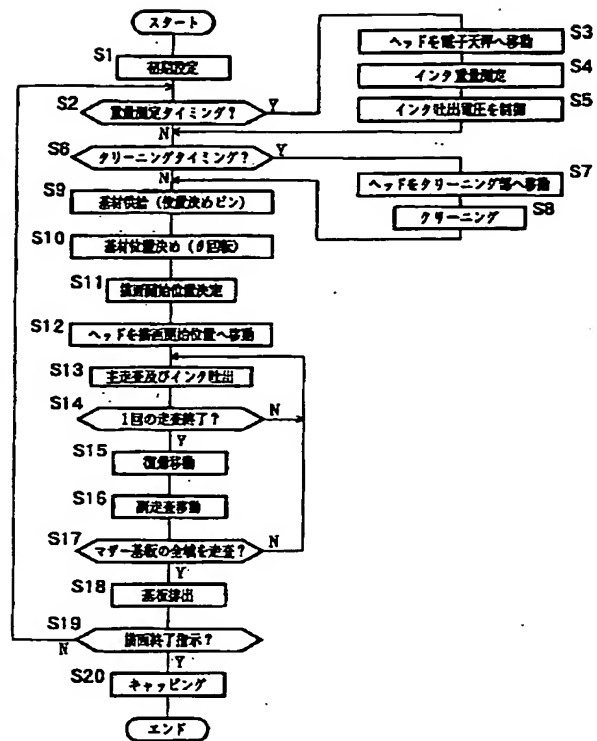
【図14】



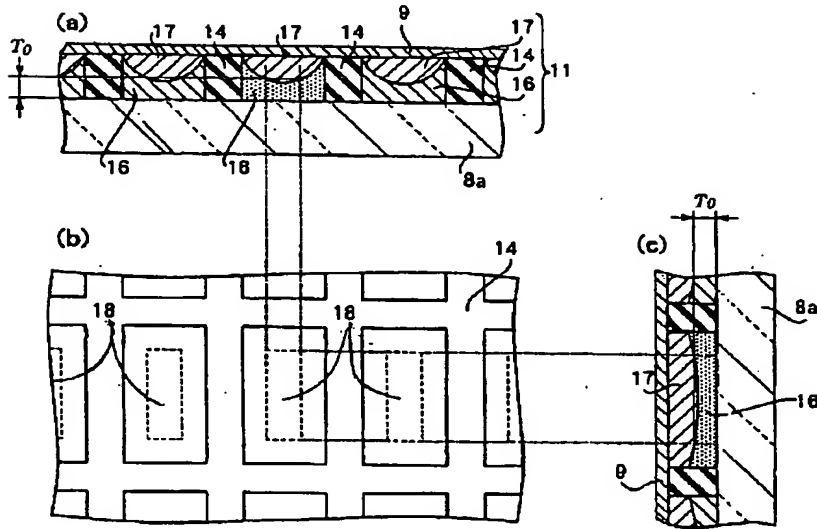
【図15】



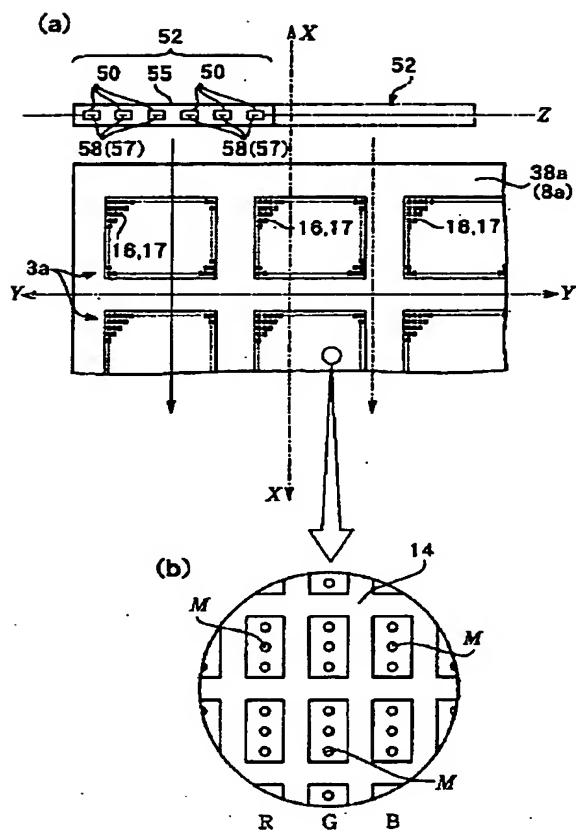
【図16】



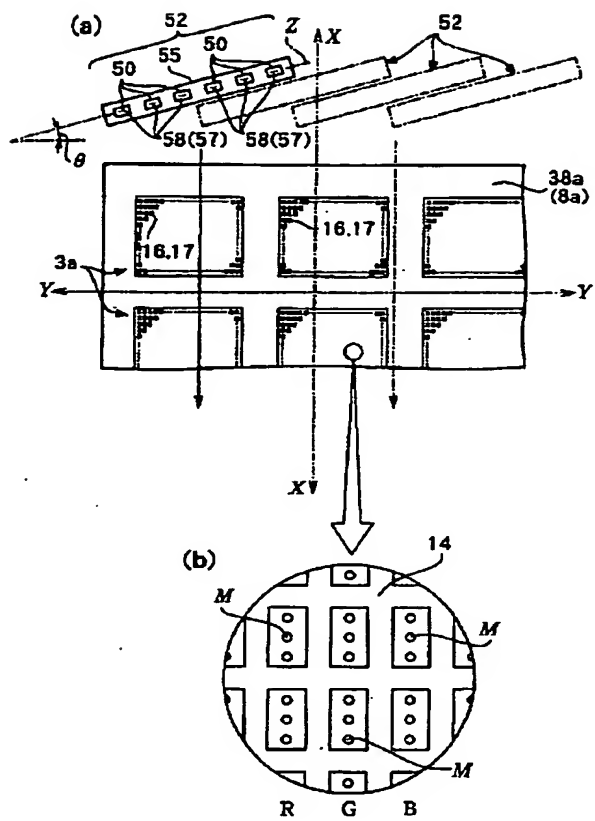
【図20】



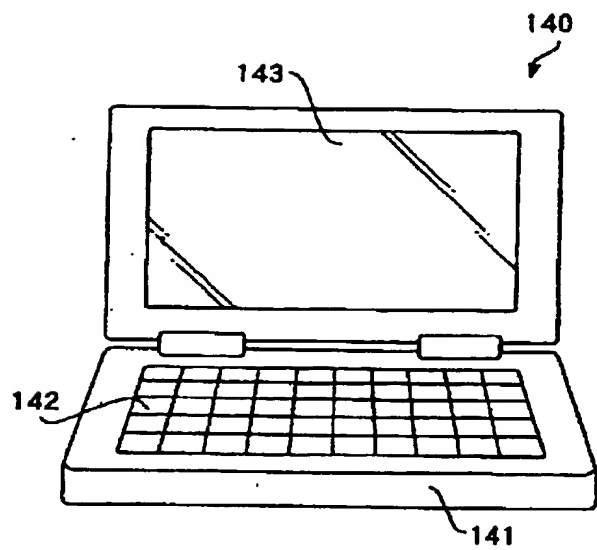
【図17】



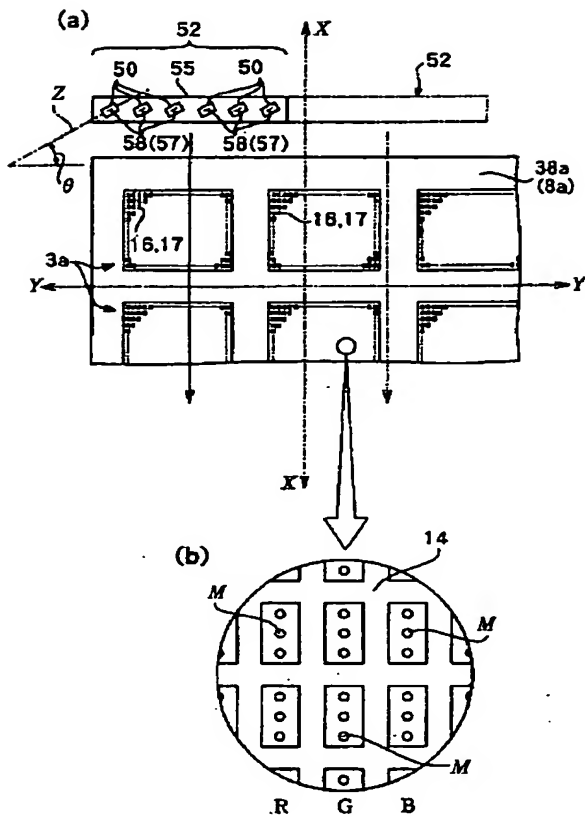
【図18】



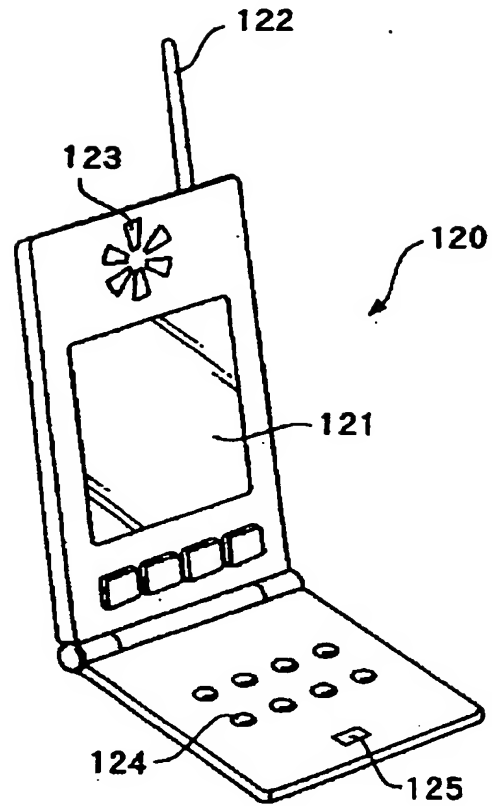
【図23】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H042 DA02 DA03 DA07 DA22 DC01
 DC11 DE00
 2H048 BA02 BA11 BA55 BA64 BB02
 BB07 BB10 BB24 BB44
 2H090 HC01 HC09 HC10 JB02 JB03
 LA01 LA03 LA04 LA09 LA15
 LA16 LA20 MB01
 2H091 FA02Y FA07X FA07Z FA14Y
 FA15Y FA41Z FC29 GA01
 GA02 GA06 GA07 GA09 GA11
 GA16 LA30